

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

1/1



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 08223229

(43)Date of publication of application: 30.08.1996

(51)Int.Cl.

H04L 25/49
H04B 3/04
// H04B 1/04

(21)Application number: 07052039

(71)Applicant:

SONY CORP

(22)Date of filing: 17.02.1995

(72)Inventor:

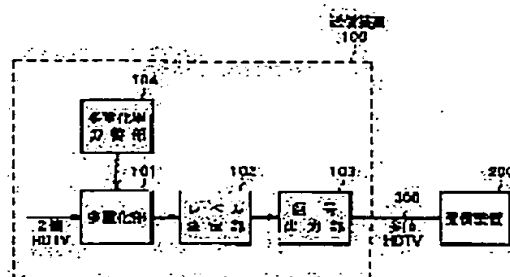
OTOBE TAKASHI

(54) BASEBAND TRANSMISSION SYSTEM, TRANSMITTER AND RECEIVER

(57)Abstract:

PURPOSE: To expand a transmission range and to simplify the configuration and adjustment of a waveform equalizer even when a digital signal requiring a broad frequency band is sent by means of the baseband system through a coaxial cable.

CONSTITUTION: A transmission binary digital HDTV signal is converted into a multi-value digital HDTV signal based on a multiplexing rate set by a multiplexing rate changeover section 104 at a multiplexer section 101 and a level decision section 102. The multilevel digital HDTV signal is fed to a receiver 200 from a signal output section 103 through a coaxial cable 300. The multilevel level digital HDTV signal received by the receiver 200 is restored into the original binary digital HDTV signal through multilevel binary conversion processing.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998 Japanese Patent Office

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-223229

(43) 公開日 平成8年(1996)8月30日

(51) Int. Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 25/49		9199-5K	H 0 4 L 25/49	T
H 0 4 B 3/04			H 0 4 B 3/04	A
// H 0 4 B 1/04			1/04	Z

審査請求 未請求 請求項の数16 F D (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平7-52039

(22) 出願日 平成7年(1995)2月17日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 乙部 孝

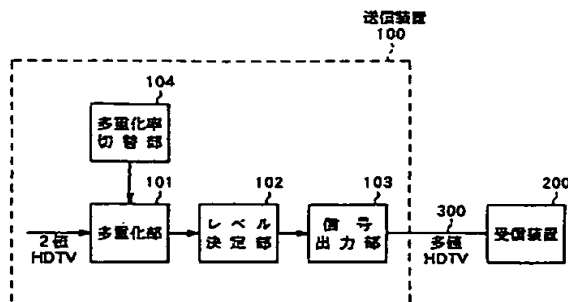
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(54) 【発明の名称】 ベースバンド伝送システムおよび送信装置ならびに受信装置

(57) 【要約】

【目的】 同軸ケーブルを介して、周波数帯域が広いデジタル信号をベースバンドで伝送する場合であっても、伝送距離の拡大と波形等価器の構成や調整の簡単化を図ることができるようにする。

【構成】 送信用の2値のデジタルHDTV信号は、多重化部101とレベル決定部102により、多重化率切替部104で設定された多重化率に基づいて、多値のデジタルHDTV信号に変換される。この多値のデジタルHDTV信号は、信号入力部103により、同軸ケーブル300を介して受信装置200に送られる。受信装置200に送られた多値のデジタルHDTV信号は、多値/2値変換処理により、元の2値のデジタルHDTV信号に戻される。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 デジタル信号をベースバンドで伝送するベースバンド伝送システムにおいて、

前記デジタル信号の送信側に設けられ、2値のデジタル信号を多重化して多値のデジタル信号に変換する2値/多値変換手段と、

前記デジタル信号の送信側に設けられ、前記2値/多値変換手段により生成された前記多値のデジタル信号をベースバンドで送信する送信手段と、

前記デジタル信号の送信側に設けられ、前記2値/多値変換手段の多重化率を切り替え可能な多重化率切替手段と、

前記デジタル信号の受信側に設けられ、前記送信手段により送信された前記多値のデジタル信号を受信する受信手段と、

前記デジタル信号の受信側に設けられ、前記受信手段により受信された前記多値のデジタル信号を前記2値のデジタル信号に変換する多値/2値変換手段とを備えたことを特徴とするベースバンド伝送システム。

【請求項2】 前記2値/多値変換手段は、前記多値のデジタル信号のレベルを、予め定めた複数の多重化率のうち最も大きな多重化率を有する多値のデジタル信号を生成するのに必要な複数のレベルを用いて表すように構成されたことを特徴とする請求項1記載のベースバンド伝送システム。

【請求項3】 前記多値/2値変換手段は、前記多値のデジタル信号のレベルを、予め定めた複数の多重化率のうち最も大きな多重化率を有する多値のデジタル信号のレベルを判定するのに必要な複数のしきい値を用いて判定するように構成されたことを特徴とする請求項1記載のベースバンド伝送システム。

【請求項4】 デジタル信号をベースバンドで伝送するベースバンド伝送システムにおいて、

前記デジタル信号の送信側に設けられ、2値のデジタル信号を多重化して多値のデジタル信号に変換する2値/多値変換手段と、

前記デジタル信号の送信側に設けられ、前記2値/多値変換手段により生成された前記多値のデジタル信号をベースバンドで送信する送信手段と、

前記デジタル信号の受信側に設けられ、前記送信手段により送信された前記多値のデジタル信号を受信する受信手段と、

前記デジタル信号の受信側に設けられ、前記受信手段により受信された前記多値のデジタル信号の多重化率を判定する多重化率判定手段と、

前記デジタル信号の受信側に設けられ、前記多重化率判定手段の判定結果に基づいて、前記受信手段により受信された前記多値のデジタル信号を前記2値のデジタル信号に変換する多値/2値変換手段とを備えたことを特徴とするベースバンド伝送システム。

2

【請求項5】 前記2値/多値変換手段は、前記多値のデジタル信号のレベルを、予め定めた複数の多重化率のうち最も大きな多重化率を有する多値のデジタル信号を生成するのに必要な複数のレベルを用いて表すように構成されたことを特徴とする請求項4記載のベースバンド伝送システム。

【請求項6】 前記多値/2値変換手段は、前記多値のデジタル信号のレベルを、予め定めた複数の多重化率のうち最も大きな多重化率を有する多値のデジタル信号のレベルを判定するのに必要な複数のしきい値を用いて判定するように構成されたことを特徴とする請求項4記載のベースバンド伝送システム。

【請求項7】 前記多重化率判定手段は、前記受信手段により受信された前記多値のデジタル信号の周波数帯域を判定することにより前記多重化率を判定するように構成されていることを特徴とする請求項4記載のベースバンド伝送システム。

【請求項8】 デジタル信号をベースバンドで伝送するベースバンド伝送システムにおいて、

前記デジタル信号の送信側に設けられ、2値のデジタル信号を多重化して多値のデジタル信号に変換する2値/多値変換手段と、

前記デジタル信号の送信側に設けられ、前記2値/多値変換手段により生成された前記多値のデジタル信号をベースバンドで送信する送信手段と、

前記デジタル信号の送信側に設けられ、前記2値/多値変換手段の多重化率を切り替え可能な多重化率切替手段と、

前記デジタル信号の受信側に設けられ、前記送信手段により送信された前記多値のデジタル信号を受信する受信手段と、

前記デジタル信号の受信側に設けられ、前記受信手段により受信された前記多値のデジタル信号の多重化率を判定する多重化率判定手段と、

前記デジタル信号の受信側に設けられ、前記多重化率判定手段の判定結果に基づいて、前記受信手段により受信された前記多値のデジタル信号を前記2値のデジタル信号に変換する多値/2値変換手段とを備えたことを特徴とするベースバンド伝送システム。

【請求項9】 前記2値/多値変換手段は、前記多値のデジタル信号のレベルを、予め定めた複数の多重化率のうち最も大きな多重化率を有する多値のデジタル信号を生成するのに必要な複数のレベルを用いて表すように構成されたことを特徴とする請求項8記載のベースバンド伝送システム。

【請求項10】 前記多値/2値変換手段は、前記多値のデジタル信号のレベルを予め定めた複数の多重化率のうち最も大きな多重化率を有する多値のデジタル信号のレベルを判定するのに必要な複数のしきい値を用いて判定するように構成されたことを特徴とする請求項8

3

記載のベースバンド伝送システム。

【請求項11】 前記多重化率判定手段は、前記受信手段により受信された前記多値のデジタル信号の周波数帯域を判定することにより前記多重化率を判定するように構成されたことを特徴とする請求項8記載のベースバンド伝送システム。

【請求項12】 デジタル信号をベースバンドで送信するベースバンド送信装置において、

2値のデジタル信号を多重化して多値のデジタル信号に変換する2値/多値変換手段と、

この2値/多値変換手段により生成された前記多値のデジタル信号をベースバンドで送信する送信手段と、
前記2値/多値変換手段の多重化率を切り替え可能な多重化率切替手段とを備えたことを特徴とするベースバンド送信装置。

【請求項13】 前記2値/多値変換手段は、前記多値のデジタル信号のレベルを、予め定めた複数の多重化率のうち最も大きな多重化率を有する多値のデジタル信号を生成するのに必要な複数のレベルを用いて表すように構成されたことを特徴とする請求項12記載のベースバンド送信装置。

【請求項14】 ベースバンドで送られてきたデジタル信号を受信するベースバンド受信装置において、

2値のデジタル信号を多値のデジタル信号に変換する2値/多値変換処理により生成された多値のデジタル信号を受信する受信手段と、

この受信手段により受信された前記多値のデジタル信号の多重化率を判定する多重化率判定手段と、

この多重化率判定手段の判定結果に基づいて、前記受信手段により受信された前記多値のデジタル信号を前記2値のデジタル信号に変換する多値/2値変換手段とを備えたことを特徴とするベースバンド受信装置。

【請求項15】 前記多値/2値変換手段は、前記多値のデジタル信号のレベルを、予め定めた複数の多重化率のうち最も大きな多重化率を有する多値のデジタル信号のレベルを判定するのに必要な複数のしきい値を用いて判定するように構成されたことを特徴とする請求項14記載のベースバンド受信装置。

【請求項16】 前記多重化率判定手段は、前記受信手段により受信された前記多値のデジタル信号の周波数帯域を判定することにより前記多重化率を判定するように構成されたことを特徴とする請求項14記載のベースバンド受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、デジタル信号をベースバンドで伝送するベースバンド伝送システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、放送局においては、各種映像機

4

器を接続してテレビジョン信号を伝送する場合、伝送方式として、ベースバンド伝送方式を採用するようになっている。これは、次世代のテレビジョン放送方式として注目されているHDTV方式（高解像度テレビジョン放送方式）のテレビジョン信号を伝送する場合も同様である。

【0003】 デジタル化されたHDTV方式のテレビジョン信号（以下、「デジタルHDTV信号」という）をベースバンドで伝送する場合、従来は、伝送媒体として、同軸ケーブルを用いるようになっていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

（1）しかしながら、このような従来の方法では、デジタルHDTV信号の周波数帯域が広いと、デジタルHDTV信号の伝送距離を延ばすことができないという問題があった。

【0005】 すなわち、同軸ケーブルは、伝送信号の周波数が高くなると、その減衰率が大幅に増大するような周波数特性を有する。従って、デジタルHDTV信号を同軸ケーブルを介して伝送すると、高域成分が大幅に減衰され、伝送距離を延ばすことができない。例えば、伝送信号の伝送レートを1.5Gbpsとすると、ナイキスト周波数750MHzでの減衰率は、270dB/Kmにもなる。従って、この場合、伝送距離が大幅に制限される。

【0006】 （2）また、上記従来の方法では、上述したような大きな周波数依存性を踏まえて、極く近距離から200～300mまでの伝送をカバーしようとする、広い周波数帯域に渡って波形等化処理を行わなければならないため、波形等化器の構成が複雑になると共に、その調整が難しくなるという問題があった。

【0007】 本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その課題は、同軸ケーブルを介して、デジタルHDTV信号のように周波数帯域の広いデジタル信号を伝送する場合であっても、その伝送距離を延ばすことができると共に、波形等価器の構成と調整の簡単化を図ることができるベースバンド伝送システムを提供することにある。

【0008】 また、本発明は、上記ベースバンド伝送システムに用いて好適なベースバンド送信装置およびベースバンド受信装置を提供することを課題とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明による第1のベースバンド伝送システムは、デジタル信号をベースバンドで伝送するもので、前記デジタル信号の送信側に設けられ、2値のデジタル信号を多重化して多値のデジタル信号に変換する2値/多値変換手段と、前記デジタル信号の送信側に設けられ、前記2値/多値変換手段により生成された前記多値のデジタル信号をベースバンドで送信する送信手段と、前記デジタル信号の送

5

信側に設けられ、前記2値/多値変換手段の多重化率を切り替え可能な多重化率切替手段と、前記デジタル信号の受信側に設けられ、前記送信手段により送信された前記多値のデジタル信号を受信する受信手段と、前記デジタル信号の受信側に設けられ、前記受信手段により受信された前記多値のデジタル信号を前記2値のデジタル信号に変換する多値/2値変換手段とを備えたものである。

【0010】また、本発明による第2のベースバンド伝送システムは、デジタル信号をベースバンドで伝送するもので、前記デジタル信号の送信側に設けられ、2値のデジタル信号を多重化して多値のデジタル信号に変換する2値/多値変換手段と、前記デジタル信号の送信側に設けられ、前記2値/多値変換手段により生成された前記多値のデジタル信号をベースバンドで送信する送信手段と、前記デジタル信号の受信側に設けられ、前記送信手段により送信された前記多値のデジタル信号を受信する受信手段と、前記デジタル信号の受信側に設けられ、前記受信手段により受信された前記多値のデジタル信号の多重化率を判定する多重化率判定手段と、前記デジタル信号の受信側に設けられ、前記多重化率判定手段の判定結果に基づいて、前記受信手段により受信された前記多値のデジタル信号を前記2値のデジタル信号に変換する多値/2値変換手段とを備えた構成とすることもできる。

【0011】更に、本発明による第3のベースバンド伝送システムは、デジタル信号をベースバンドで伝送するもので、前記デジタル信号の送信側に設けられ、2値のデジタル信号を多重化して多値のデジタル信号に変換する2値/多値変換手段と、前記デジタル信号の送信側に設けられ、前記2値/多値変換手段により生成された前記多値のデジタル信号をベースバンドで送信する送信手段と、前記デジタル信号の送信側に設けられ、前記2値/多値変換手段の多重化率を切り替え可能な多重化率切替手段と、前記デジタル信号の受信側に設けられ、前記送信手段により送信された前記多値のデジタル信号を受信する受信手段と、前記デジタル信号の受信側に設けられ、前記受信手段により受信された前記多値のデジタル信号の多重化率を判定する多重化率判定手段と、前記デジタル信号の受信側に設けられ、前記多重化率判定手段の判定結果に基づいて、前記受信手段により受信された前記多値のデジタル信号を前記2値のデジタル信号に変換する多値/2値変換手段とを備えた構成としてもよい。

【0012】本発明によるベースバンド送信装置は、ベースバンド伝送システムに適用されるもので、2値のデジタル信号を多重化して多値のデジタル信号に変換する2値/多値変換手段と、この2値/多値変換手段により生成された前記多値のデジタル信号をベースバンドで送信する送信手段と、前記2値/多値変換手段の多

6

重化率を切り替え可能な多重化率切替手段とを備えている。

【0013】また、本発明によるベースバンド受信装置は、ベースバンド伝送システムに適用されるもので、2値のデジタル信号を多値のデジタル信号に変換する2値/多値変換処理により生成された多値のデジタル信号を受信する受信手段と、この受信手段により受信された前記多値のデジタル信号の多重化率を判定する多重化率判定手段と、この多重化率判定手段の判定結果に基づいて、前記受信手段により受信された前記多値のデジタル信号を前記2値のデジタル信号に変換する多値/2値変換手段とを備えている。

【0014】なお、2値/多値変換手段は、前記多値のデジタル信号のレベルを、予め定めた複数の多重化率のうち最も大きな多重化率を有する多値のデジタル信号を生成するのに必要な複数のレベルを用いて表すように構成し、また、多値/2値変換手段は、多値のデジタル信号のレベルを、予め定めた複数の多重化率のうち最も大きな多重化率を有する多値のデジタル信号のレベルを判定するのに必要なしきい値を用いて判定するように構成したものである。更に、多重化率判定手段は、受信信号の周波数帯域を判定することにより多重化率を判定するように構成したものである。

【0015】

【作用】第1のベースバンド伝送システムでは、送信用の2値のデジタル信号は、2値/多値変換手段により多値のデジタル信号に変換される。これにより送信信号の周波数帯域が圧縮される。この圧縮率は、要求される伝送距離等に基づいて、多重化率切替手段により、2値/多値変換手段の多重化率を切り替えることにより切り替えられる。周波数帯域を圧縮された信号は、送信手段により所定の伝送媒体を介してベースバンドで送信され、受信手段により受信される。この受信信号は、多値/2値変換手段により元の2値のデジタル信号に戻される。

【0016】また、第2のベースバンド伝送システムでは、2値のデジタル信号は、2値/多値変換手段により多値のデジタル信号に変換された後、送信手段により所定の伝送媒体を介してベースバンドで送信される。この送信信号は受信手段により受信された後、多重化率判定手段により多重化率を判定され、この判定結果に基づいて、多値/2値変換手段により元の2値のデジタル信号に戻される。

【0017】第3のベースバンド伝送システムでは、2値のデジタル信号は、多重化率切替手段により設定された多重化率に基づいて、2値/多値変換手段により多値のデジタル信号に変換された後、所定の伝送媒体を介してベースバンドで送信され、受信手段により受信される。この受信信号は、多重化率判定手段により多重化率を判定され、この判定結果に基づいて多値/2値変換

7

手段により、元の2値のデジタル信号に戻される。

【0018】また、ベースバンド送信装置では、ベースバンド伝送システムの送信装置と同じ構成を有するので、その送信装置と同様の作用をなす。同様に、ベースバンド受信装置では、ベースバンド伝送システムの受信装置と同じ構成を有するので、その受信装置と同様の作用をなす。

【0019】なお、ベースバンド伝送システムまたはベースバンド送信装置においては、2値/多値変換手段により生成される多値のデジタル信号のレベルは、予め定めた複数の多重化率のうち最も大きな多重化率を有する多値のデジタル信号を生成するのに必要な複数のレベルを用いて表される。これにより、受信側で受信信号のレベルを判定する場合、上記多重化率が最も大きなデジタル信号のレベルを判定するのに必要な複数のしきい値を用いて判定するようにすれば、受信信号のレベルを軟判定することができる。

【0020】また、ベースバンド伝送システムまたはベースバンド受信装置においては、受信信号のレベルが予め定めた複数の多重化率のうち、最も大きな多重化率を有する多値のデジタル信号のレベルを判定するのに必要な複数のしきい値を用いて判定される。これにより、送信側において多値のデジタル信号を生成する場合、この信号のレベルを上記多重化率が最も大きなデジタル信号を生成するのに必要な複数のレベルを用いて表すようにすれば、受信信号のレベルを軟判定することができる。

【0021】

【実施例】以下、図面を参照しながら本発明の実施例を詳細に説明する。なお、以下の説明では、本発明をデジタルHDTV信号のベースバンド伝送システムに適用する場合を代表として説明する。

【0022】まず、本発明の第1の実施例を説明する。図1は第1の実施例に係るベースバンド伝送システムの構成を表すものである。

【0023】図示のベースバンド伝送システムは、デジタルHDTV信号をベースバンドで送信する送信装置100と、この送信装置100の送信信号を受信する受信装置200と、これらを接続する同軸ケーブル300とを有する。

【0024】送信装置100は、2値のデジタルHDTV信号を多値のデジタルHDTV信号に変換し、この変換信号を同軸ケーブル300を介してベースバンドで送信する機能を有する。受信装置200は、同軸ケーブル300を介して送られてきた多値のデジタルHDTV信号を受信し、この受信信号を元の2値のデジタルHDTV信号に戻す機能を有する。

【0025】送信装置100において、多重化部101とレベル決定部102は、2値のデジタルHDTV信号を多値のデジタルHDTV信号に変換する2値/多

8

値変換手段を構成する。信号出力部103は、多値のデジタルHDTV信号をベースバンドで送信する送信手段を構成する。多重化率切替部104は、2値/多値変換手段の多重化率を切り替え可能な多重化率切替手段を構成する。

【0026】2値/多値変換手段において、多重化部101は、図示しない符号化部の符号化処理により得られた2値のデジタルHDTV信号を、多重化率切替部104により設定された多重化率に基づいて、多重化する機能を有する。

【0027】ここで、多重化率とは、多値のデジタルHDTV信号の1レベル当たりに割り当てられる2値のデジタルHDTV信号のビット数をいう。この多重化率は、多値のデジタルHDTV信号のレベル数を 2^m (m は1以上の整数)とすると、 m で表される(なお、 $m=1$ の場合というのは実質的に多値化を行わない場合に相当する)。また、多重化とは、2値のデジタルHDTV信号のビット列を、 m ビットずつ区切り、 m ビットの符号列に変換することをいう。

【0028】レベル決定部102は、上記多重化により得られた m ビットの符号列を、各符号ごとにデコードし、このデコード結果に基づいて、各符号のレベルを決定する機能を有する。この機能により、 2^m 値のデジタルHDTV信号が得られる。

【0029】この場合、このデジタルHDTV信号のレベルは、その多重化率 m に関係なく、常に、多重化率切替部104で切替え設定可能な複数の多重化率 m のうち、最も大きな多重化率 m を有するデジタルHDTV信号を生成するのに必要な複数のレベルを用いて表される。

【0030】これは、受信装置200で、受信信号のレベルを判定する場合、軟判定により判定するためである。このため、この受信装置200で、受信信号のレベルを判定する場合は、上記多重化率 m が最も大きな多値のデジタルHDTV信号のレベルを判定するのに必要な複数のしきい値を用いて判定するようになっている。

【0031】これを図2を参照しながら説明する。なお、以下の説明では、多重化率切替部104が3、2、1の3つの多重化率 m を切替え設定可能な場合を代表として説明する。ここで、切替え可能な多重化率 m に1を含めるのは、例えば2値のままでも要求される伝送距離を確保できる場合に対処するためである。

【0032】この場合、最も大きな多重化率 m は3である。従って、多重化率 m が2または1のデジタルHDTV信号(4値または2値のデジタルHDTV信号)を生成する場合、このデジタルHDTV信号のレベルは、多重化率 m が3のデジタルHDTV信号(8値のデジタルHDTV信号)を生成するための8個のレベルで表される。

【0033】図2において、レベル1~8が、この8個

9

のレベルである。8値のデジタルHDTV信号を生成する場合、3ビットの8個の符号“000”，“001”，…，“111”は、8個のレベル1～8に1つずつ割り付けられる。

【0034】これに対し、4値のデジタルHDTV信号を生成する場合は、2ビットの4個の符号“00”，“01”，“10”，“11”は、上記8個のレベル1～8からとびとびに選択された4個のレベル、例えばレベル1，3，6，8に1つずつ割り付けられる。同様に、2値のデジタルHDTV信号を生成する場合も、1ビットの2個の符号“0”，“1”は、上記8個のレベル1～8からとびとびに選択された2個のレベル、例えばレベル1，8に1つずつ割り付けられる。

【0035】受信装置200は、このような符号割付により生成されたデジタルHDTV信号のレベルを判定する場合、常に、8値のデジタルHDTV信号のレベルを判定するのに必要な複数のしきい値を用いて判定する。図2において、#1～#9がこのしきい値である。

【0036】なお、8値のデジタルHDTV信号のレベルを判定するには、原理的には、#2から#8までの7個のしきい値があればよい。しかし、本実施例では、#1から#9までの9個のしきい値を用いている。これは、受信信号のレベルがなんらかの原因で大きく変動した場合に、判定誤りが生じるのを防止するためである。

【0037】すなわち、受信信号のレベルが何らかの原因で、レベル1より小さくなったり、レベル8より大きくなった場合、#2から#8までの7個のしきい値を用いる構成では、このレベルがレベル1あるいは8と判定されてしまうことがある。そこで、本実施例では、しきい値#1，#9を設け、受信信号のレベルがしきい値#1より小さい場合やしきい値#9より大きい場合は、このレベルが何らかの原因で変動したものとみなして、レベルの判定を行わないようになっている。

【0038】次に、上記構成において、本実施例によるベースバンド伝送システムの動作を説明する。

【0039】このシステムでは、図示しない符号化部から出力される2値のデジタルHDTV信号は、多重化部101に供給され、多重化率切替部104により設定された多重化率 m に基づいて多重化される。これにより、2値のデジタルHDTV信号は、 m ビットずつ区切られ、 m ビットの符号列に変換される。

【0040】この m ビットの符号列は、レベル決定部102に供給され、各符号ごとにデコードされる。そして、このデコード結果に基づいて、信号のレベルが決定される。これにより、2値のデジタルHDTV信号が得られる。この2値のデジタルHDTV信号は、信号出力部103により、同軸ケーブル300を介して受信装置200に送られる。受信装置200に送られた2値のデジタルHDTV信号は、2値/多値変換処理により、元の2値のデジタル信号に戻される。

10

【0041】いま、多重化部101に供給される2値のデジタルHDTV信号を図3(a)に示すようなものとする。また、受信装置200が対処可能な多重化率 m が「2」であるとする。

【0042】この場合、送信装置100では、多重化率切替部104により、多重化率 m が「2」に設定される。これにより、図3(a)に示すデジタルHDTV信号のビット列は、図3(b)に示すように、2ビットずつ区切られる。その結果、2ビットの符号列“01”，“11”，“00”，“10”，“00”，…が得られる。

【0043】各符号は、レベル決定部102でデコードされる。そして、このデコード結果に基づいて、4値のデジタルHDTV信号のレベルが決定される。これにより、図3(c)に示すように、レベルが3→8→1→6→1，…と変化する4値のデジタルHDTV信号が得られる。この4値のデジタルHDTV信号は、受信装置200に送信され、図3(a)に示す2値のデジタルHDTV信号に戻される。

【0044】なお、詳細な説明は省略するが、受信装置200が多重化率3あるいは1に対処可能な場合は、多重化率切替部104により、多重化率 m が「3」あるいは「1」に設定される。

【0045】本実施例のベースバンド伝送システムによれば、以下のような効果が得られる。

【0046】(1) まず、本実施例では、送信装置100に、2値のデジタルHDTV信号を多値のデジタルHDTV信号に変換して送信する機能を設け、受信装置200に、受信信号を多値のデジタルHDTV信号から2値のデジタルHDTV信号に戻す機能を設けるようにしたので、同軸ケーブル300を介して実際に伝送される信号の周波数帯域を本来の伝送信号(2値のデジタルHDTV信号)の周波数帯域より狭く(圧縮)することができる。これにより、同軸ケーブル300の減衰特性の影響を受け難くすることができるので、デジタルHDTV信号の伝送距離を延ばすことができると共に、波形等化器の構成と調整を簡単化することができる。

【0047】なお、この効果は、多重化率を大きくすることにより増大させることができる。これを図4を用いて説明する。この図4は、各多重化率1(2値)，2(4値)，3(8値)におけるナイキスト周波数と、100mあたりの減衰率と、誤り率を示す図である。なお、減衰率と、誤り率は同軸ケーブル300が5C2Wの同軸ケーブルである場合を代表として示す。

【0048】いま、デジタルHDTV信号の伝送レートを1.5Gbpsとすると、多重化率1，2，3でのナイキスト周波数は、それぞれ750MHz，375MHz，250MHzとなる。また、各ナイキスト周波数での100mあたりの減衰率は、27dB，18dB，

11

14dBとなる。これから、多重化率 m を大きくすると、信号の周波数帯域が狭くなり高域成分の減衰率が低くなることからわかる。よって、多重化率 m を大きくすることにより、伝送距離の拡大等の効果を高めることができる。

【0049】(2) また、本実施例では、送信装置100に、多重化率 m の切替え機能を設けるようにしたので、多重化率 m の異なる複数の受信装置200に対処することができる。これにより、例えば、要求される伝送距離がさほど大きくないにもかかわらず、予め定めた多重化率 m が大きいために、多値/2値変換構成の複雑な受信装置200を用いなければならないという問題を無くすることができる。

【0050】すなわち、多値化によって伝送信号の周波数帯域を圧縮するためには、多重化率 m を固定にするようにしてもよい。しかし、このような構成では、予め定めた多重化率 m が大きいと、要求される伝送距離がさほど大きくない場合であっても、多値/2値変換構成の複雑な受信装置を用いなければならない。これに対し、本実施例では、多重化率 m を自由に切り替えることができるので、要求される伝送距離がさほど大きくない場合は、受信装置200として、多重化率 m の小さな受信装置、すなわち、多値/2値変換構成の簡単な受信装置を用いることができる。

【0051】(3) また、本実施例では、多重化率 m の小さなデジタルHDTV信号のレベルを判定する場合、多重化率 m が最も大きなデジタルHDTV信号のレベル判定を利用して判定するようにしたので、この判定を軟判定により行うことができる。これにより、多重化率 m の小さい受信信号のレベルの判定精度を高めることができる。

【0052】(4) また、本実施例では、受信信号の多重化率 m を判定する場合、受信信号の周波数帯域を判定することにより判定するようにしたので、判定構成を簡単にすることができる。すなわち、受信信号の多重化率 m を判定する構成としては、判定専用の信号を用いる構成が考えられる。しかし、このような構成では、送信装置400から受信装置500に、主信号(デジタルHDTV信号)とは別に、判定専用の信号を送信する必要がある。これにより、この場合は、多重化率 m の判定構成が複雑になる可能性がある。これに対して、本実施例では、主信号のみを送信すればよいので、判定専用の信号を送信する場合より判定構成を簡単にすることができる。

【0053】(5) 更に、本実施例では、切替え可能な多重化率 m に「1」を含めるようにしたので、2値のままでも要求される伝送距離を確保することができる。

【0054】次に、本発明の第2の実施例を説明する。

【0055】第1の実施例では、受信装置として1つの多重化率 m にのみ対処可能な受信装置200を設ける場

12

合を説明した。これに対して、本実施例では、複数の多重化率 m に対処可能な受信装置を設けるようにしたものである。

【0056】図5は第2の実施例に係るベースバンド伝送システムの主として受信装置側の構成を表すものである。図示のベースバンド伝送システムも、第1の実施例のベースバンド伝送システムと同様に、2値のデジタルHDTV信号を多値のデジタルHDTV信号に変換する送信装置400と、受信信号を多値のデジタルHDTV信号から元の2値のデジタルHDTV信号に戻す受信装置500と、これらを接続する同軸ケーブル600を有する。

【0057】送信装置400は、先の実施例とは異なり、1つの多重化率 m にのみ対処可能となっている。これに対し、受信装置500は、複数の多重化率 m に対処可能となっている。なお、以下の説明では、3つの多重化率3, 2, 1に対処可能な場合を代表として説明する。

【0058】受信装置500において、信号入力部501は、送信装置400から同軸ケーブル600を介して送られてきた2値のデジタルHDTV信号を受信する受信手段を構成する。この信号入力部501は、受信信号から多重化率 m が最も小さいデジタルHDTV信号の周波数帯域に存在する信号成分を抽出する。いまの例では、多重化率 m が「1」のデジタルHDTV信号(2値のデジタルHDTV信号)の周波数帯域に存在する信号成分を抽出する。

【0059】フィルタ502~504と、検波器505~507と、レベル判定器508~510と、多重化率判定部511は、受信信号の多重化率 m を判定する多重化率判定手段を構成する。この多重化率判定手段は、受信信号の周波数帯域を判定することにより、受信信号の多重化率 m を判定する。

【0060】すなわち、フィルタ502, 503, 504は、それぞれ信号入力部501の抽出出力から、周波数 F_1 , F_2 , F_3 の信号成分を抽出する。ここで、周波数 F_1 は、図6に示すように、多重化率が3(8値)と、2(4値)と、1(2値)の3個のデジタルHDTV信号の周波数帯域 W_8 , W_4 , W_2 に含まれる。これに対し、周波数 F_2 は、多重化率 m が2(4値)と、1(2値)の2個のデジタルHDTV信号の周波数帯域 W_4 , W_2 にのみ含まれる。また、周波数 F_3 は、多重化率 m が1(2値)のデジタルHDTV信号の周波数帯域 W_2 にのみ含まれる。

【0061】従って、フィルタ502, 503, 504の抽出出力を監視することにより、受信信号の周波数帯域 W_8 , W_4 , W_2 を判定することができる。これにより、フィルタ502, 503, 504の抽出出力を監視することにより、受信信号の多重化率 m を判定することができる。

13

【0062】なお、周波数 $F1$ 、 $F2$ 、 $F3$ は、例えば、それぞれ次式で表される。

$$\begin{aligned} & \text{【0063】 } 0 < F1 < F_{n8}(1-\alpha) \\ & F_{n8}(1-\alpha) < F2 < F_{n4}(1-\alpha) \\ & F_{n4}(1-\alpha) < F3 < F_{n2}(1-\alpha) \end{aligned}$$

【0064】ここで、 F_{n8} 、 F_{n4} 、 F_{n2} は、それぞれ8値、4値、2値のナイキスト周波数を表している。また、 α はロールオフ率を表すものである。

【0065】検波部505～507は、それぞれ対応するフィルタ502～504の抽出出力を検波する機能を有する。レベル判定部508～510は、それぞれ対応する検波部505～507の検波出力と1つのしきい値とを比較することにより、検波出力のレベルを信号「有り」と「無し」の2値（2態様）で判定する機能を有する。多重化率判定部511は、レベル判定部508～510の判定結果に基づいて、受信信号の多重化率 m を判定する機能を有する。

【0066】自動波形等化部512と、8レベル判定部513と、復号部514と、位相比較部515と、電圧制御発振部516と、 $1/n$ 分周部517は、上述した多重化率判定手段の判定結果に基づいて、受信信号を2値のデジタルHDTV信号から元の2値のデジタルHDTV信号に戻す多値/2値変換手段を構成する。

【0067】ここで、自動波形等化部512は、受信信号の波形等化を行う機能を有する。この波形等化は、例えば、特性を切替え可能な可変フィルタを用いて行われる。この可変フィルタの特性は、上述した多重化率判定部511の判定結果に基づいて切り替えられる。

【0068】8レベル判定部513は、受信信号のレベルを判定する機能を有する。この判定は、先の第1の実施例と同様に、受信信号のレベルと図2に示す9個のしきい値#1～#9とを比較することにより行われる。従って、送信装置400は、これが4値あるいは2値のデジタルHDTV信号を生成する装置であっても、生成するデジタル信号のレベルを8値のデジタルHDTV信号を生成するのに必要な複数のレベルを用いて表す。

【0069】復号部514は、8レベル判定部513により判定されたレベルを2値のデジタルHDTV信号のビット列に復号する機能を有する。

【0070】位相比較部515と、電圧制御発振部516と、 $1/n$ 分周部517は、復号用のクロック信号を再生する位相同期ループ回路を構成する。

【0071】ここで、位相比較部515は、受信信号と $1/n$ 分周部517の分周出力との位相を比較することにより、両者の位相差を検出する機能を有する。電圧制御発振部517は、位相比較部516の位相比較結果に基づいて、発振周波数を制御されることにより、受信信号に位相同期した1.5GHzのクロック信号を出力する機能を有する。 $1/n$ 分周部517は、この1.5G

14

Hzのクロック信号を分周することにより、復号用のクロック信号を生成する機能を有する。

【0072】次に、上記構成において、本実施例によるベースバンド伝送システムの動作を説明する。

【0073】送信装置400から出力される2値のデジタルHDTV信号は同軸ケーブル600を介して受信装置500に送られる。受信装置500に送られた信号は、信号入力部501に供給され、2値のデジタルHDTV信号の周波数帯域 $W2$ に含まれる信号成分を抽出される。

【0074】これにより、受信信号が2値のデジタルHDTV信号である場合は、図6の周波数帯域 $W2$ を有する信号が抽出され、4値のデジタルHDTV信号である場合は、周波数帯域 $W4$ を有する信号が抽出され、8値のデジタルHDTV信号である場合は、周波数帯域 $W8$ を有する信号が抽出される。

【0075】信号入力部501の抽出出力は、フィルタ502～504に供給される。これにより、受信信号が2値のデジタルHDTV信号である場合は、各フィルタ502～504によって、それぞれ周波数 $F1$ 、 $F2$ 、 $F3$ の信号成分が抽出される。その結果、検波部505～507の検波出力は、いずれもレベル判定部508～510のしきい値を超える。これにより、レベル判定部508～510の判定結果は、いずれも図7に示したように信号「有り」となる。従って、この場合は、多重化率判定部511では受信信号の多重化率 m が「1」と判定される。

【0076】これに対し、受信信号が4値のデジタルHDTV信号である場合は、フィルタ502、503によって、周波数 $F1$ 、 $F2$ の信号成分は抽出されるが、フィルタ504によって、周波数 $F3$ の信号成分は抽出されない。これにより、検波部505、506の検波出力は、レベル判定部508、509のしきい値より大きくなるが、検波部507の検波出力は、レベル判定部510のしきい値より小さくなる。

【0077】その結果、レベル判定部508、509の判定結果は信号「有り」となるが、レベル判定部510の判定結果は信号「無し」となる。従って、この場合は、多重化率判定部511では、多重化率 m が「2」と判定される。

【0078】また、受信信号が8値のデジタルHDTV信号である場合は、フィルタ502によって、周波数 $F1$ の信号成分は抽出されるが、フィルタ503、504によって、周波数 $F2$ 、 $F3$ の信号成分は抽出されない。これにより、検波部505の検波出力は、レベル判定部508のしきい値より大きくなるが、検波部506、507の検波出力は、レベル判定部509、510のしきい値より小さくなる。

【0079】その結果、レベル判定部508の判定結果は信号「有り」となるが、レベル判定部509、510

15

の判定結果は信号「無し」となる。これにより、この場合は、多重化率判定部511では、多重化率 m が「3」と判定される。

【0080】信号入力部501の抽出出力は、さらに、自動波形等化部512と位相比較部515に供給される。自動波形等化部515に供給された受信信号は、可変フィルタを用いて波形等化处理を受ける。これにより、伝送中に歪んだ周波数特性や位相が補正される。この場合、可変フィルタの特性は、多重化率判定部511の判定結果に基づいて、受信信号の多重化率 m に合わせられる。

【0081】波形等化处理を受けた受信信号は、8レベル判定部513に供給され、図2に示す9個のしきい値#1～#9を用いてレベル判定される。これにより、受信信号が、例えば、図3(c)に示すような4値のデジタルHDTV信号とすると、750MHz周期で、「3→8→1→6→1」という判定結果が得られる。

【0082】この判定結果は復号部514に供給され、復号用のクロック信号を用いて復号される。これにより、図3(a)に示すような2値のデジタルHDTV信号が得られる。

【0083】なお、 $1/n$ 分周部517の分周比 $1/n$ は、受信信号の多重化率 m が「1」の場合は、 $1/1$ に設定され、「2」の場合は、 $1/2$ に設定され、「3」の場合は、 $1/3$ に設定される。これにより、受信信号の多重化率 m が「1」の場合は、1.5GHzのクロック信号が再生され、「2」の場合は、750MHzのクロック信号が再生され、「3」の場合は、500MHzのクロック信号が再生される。

【0084】本実施例においても、先の実施例の(1)、(3)、(4)の効果をすることができることは勿論、さらに次のような効果を得ることができる。

【0085】すなわち、本実施例では、受信装置500に、受信信号の多重化率 m を判定する機能を設けるようにしたので、多重化率 m の異なる複数の送信装置400に対処することができる。これにより、要求される伝送距離がさほど大きくないにもかかわらず、予め定めた多重化率 m が大きいために、2値/多値変換構成の複雑な送信装置400を用いなければならないという問題を無くすることができる。

【0086】以上実施例を挙げて本発明を説明したが、本発明は上記実施例に限定するものではない。

【0087】(1)例えば、第1、第2の実施例では、多重化率 m の小さい受信信号のレベルを判定する場合、軟判定により判定する場合を説明したが、硬判定により判定するようにしてもよい。すなわち、2値のデジタルHDTV信号のレベルを2値で判定するようにしてもよい。

【0088】(2)また、第2の実施例では、受信信号の多重化率 m を判定する場合、主信号を用いて判定する

16

場合を説明したが、判定専用の信号を用いて判定するようにしてもよい。

【0089】(3)更に、第1の実施例では、送信装置100のみが複数の多重化率 m に対処可能な場合を説明し、第2の実施例では、受信装置500のみが複数の多重化率 m に対処可能な場合を説明したが、送信装置と受信装置の両方をそれぞれ複数の多重化率 m に対処可能なように構成してもよい。すなわち、第1の実施例において、受信装置200に代えて、第2の実施例の受信装置500を適用すればよく、このような構成により、第1の実施例および第2の実施例双方の効果をすることができる。

【0090】(4)また、第1、第2の実施例では、本発明を、伝送媒体として同軸ケーブルを用いるベースバンド伝送システムに適用した場合について説明したが、本発明は、同軸ケーブル以外の伝送媒体、例えば、光ファイバを用いるベースバンド伝送システムにも適用することができる。

【0091】(5)更に、第1、第2の実施例では、本発明をデジタルHDTV信号を伝送するベースバンド伝送システムに適用した場合について説明したが、本発明は、デジタルHDTV信号以外のデジタル信号を伝送するベースバンド伝送システムにも適用することができる。

【0092】その他にも、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施可能であることはいうまでもない。

【0093】

【発明の効果】以上説明したように本発明の第1または第3のベースバンド伝送システムまたはベースバンド送信装置によれば、2値のデジタル信号を多値のデジタル信号に変換して伝送するようにしたので、伝送媒体を介して実際に伝送される信号の周波数帯域を本来の伝送信号の周波数帯域より狭くすることが可能になり、伝送媒体として同軸ケーブルを用いた場合でも、この同軸ケーブルの減衰特性の影響を受け難くすることができ、伝送信号の伝送距離を延ばすことができると共に、波形等化器の構成と調整を簡単化することができる。また、送信側に、多重化率の切替手段を設けるようにしたので、多重化率の異なる複数の受信装置に対処することができ、これにより送信装置の互換性を高めることができるという効果を奏する。

【0094】また、本発明の第2または第3のベースバンド伝送システムまたはベースバンド受信装置によれば、同様に、伝送距離を延ばすことができると共に波形等化器の構成と調整を簡単化することができる。更に、受信側に、多重化率の判定手段を設けるようにしたので、多重化率の異なる複数の送信装置に対処することができ、受信装置の互換性を高めることができる。

【0095】更に、本発明のベースバンド伝送システム

17

またはベースバンド送信装置において、多値のデジタル信号を生成する場合、この信号のレベルを、多重化率が最も大きな多値のデジタル信号を生成するのに必要な複数のレベルを用いて表すようにすれば、受信側において受信信号のレベルを判定する場合、多重化率が最も大きなデジタル信号のレベルを判定するのに必要な複数のしきい値を用いて判定することにより、受信信号のレベル判定を軟判定により行うことができ、多重化率の小さな受信信号のレベル判定精度を高めることができるという効果を奏する。

【0096】また、本発明のベースバンド伝送システムまたはベースバンド受信装置において、受信側で、受信信号のレベルを判定する場合、多重化率の最も大きな多値のデジタル信号のレベルを判定するのに必要なしきい値を用いて判定するようにすれば、送信側において多値のデジタル信号を生成する場合、この信号のレベルを多重化率が最も大きな多値のデジタル信号を生成するのに必要な複数のレベルを用いて表すことにより、受信信号のレベルを軟判定することができ、多重化率の小さな受信信号のレベル判定精度を高めることができると

いう効果を奏する。

【0097】更に、本発明のベースバンド伝送システムまたはベースバンド受信装置において、受信信号の多重化率の判定を受信信号の周波数帯域を判定することにより行うようにすれば、判定専用の信号を用いて判定する場合より、多重化率の判定構成を簡単化することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例に係るベースバンド伝送システムの構成を表すブロック図である。

【図2】第1の実施例のレベル決定部の符号の割付けを

18

説明するための図である。

【図3】第1の実施例の2値/多値変換動作を説明するための図である。

【図4】第1の実施例に係るベースバンド伝送システムの効果を説明するための図である。

【図5】本発明の第2の実施例に係るベースバンド伝送システムの構成を表すブロック図である。

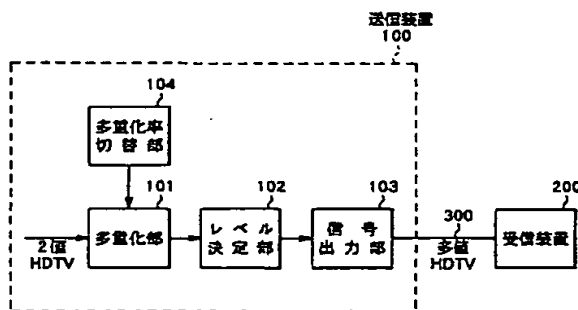
【図6】第2の実施例のフィルタの特性を説明するための周波数特性図である。

【図7】第2の実施例の多重化率判定動作を説明するための図である。

【符号の説明】

100, 400 送信装置
200, 500 受信装置
300, 600 同軸ケーブル
101 多重化部
102 レベル決定部
103 信号出力部
104 多重化率切替部
501 信号入力部
502, 503, 504 フィルタ
505, 506, 507 検波部
508, 509, 510 レベル判定部
511 多重化率判定部
512 自動波形等化部
513 8レベル判定部
514 復号部
515 位相比較部
516 電圧制御発振部
517 1/n分周部

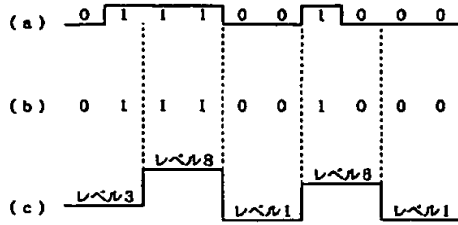
【図1】



【図2】

	8 値	4 値	2 値	しきい値 #1
レベル 1	000	00	0	#2
レベル 2	001			#3
レベル 3	010	01		#4
レベル 4	011			#5
レベル 5	100			#6
レベル 6	101	10		#7
レベル 7	110			#8
レベル 8	111	11	1	#9

【図3】

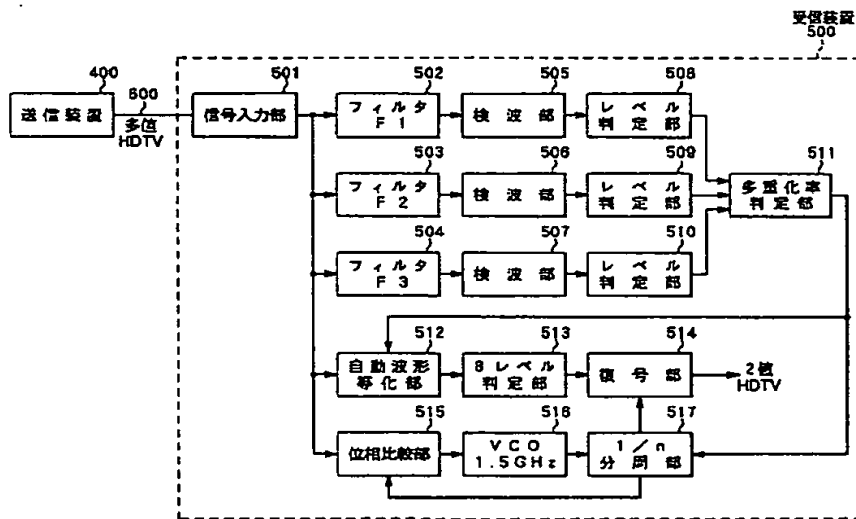


【図4】

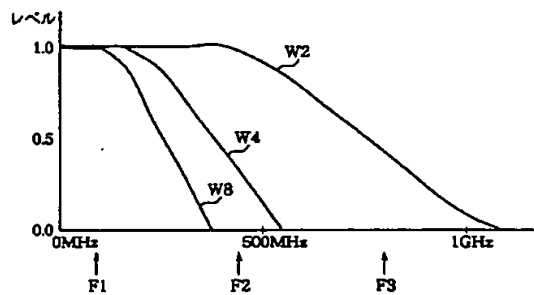
レベル数	8 値	4 値	2 値
ナイキスト周波数 (Hz)	250M	375M	750M
減衰率 (100m あたり)	14dB	18dB	27dB
必要C/N (誤り率 10 ⁻⁴)	28dB	23dB	15dB

(同軸ケーブル
5C2W)

【図5】



【図6】



【図7】

レベル数	F 1	F 2	F 3
2 (m=1)	有り	有り	有り
4 (m=2)	有り	有り	無し
8 (m=3)	有り	無し	無し
信号無し	無し	無し	無し